

03761599 **Image available**
LIQUID TANK FOR MINUTE GRAVITATIONAL SPACE

P.D.	27-04-1992
P.	1-5

5

PUB. NO.: 04-126699 [JP 4126699 A]
PUBLISHED: April 27, 1992 (19920427)
INVENTOR(s): MASUTANI KEISUKE
APPLICANT(s): MITSUBISHI HEAVY IND LTD [000620] (A Japanese Company or

Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 02-247245 [JP 90247245]
FILED: September 19, 1990 (19900919)
INTL CLASS: [5] B64G-001/40
JAPIO CLASS: 26.4 (TRANSPORTATION -- Aeronautical Navigation); 34.1 (SPACE DEVELOPMENT -- Spacecraft)
JOURNAL: Section: M, Section No. 1297, Vol. 16, No. 388, Pg. 10, August 18, 1992 (19920818)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable complete gas/liquid separation during liquid supply by rotatably providing an inner tank device having openings at its peripheral edge with respect to an outer tank device having a liquid supply port and thereby supplying the liquid to the outside of the tank device by the urging force generated as a result of a centrifugal force.

CONSTITUTION: Supply of liquid into a tank unit is effected via a through hole formed at the center of a main shaft 6. During ordinary storage of liquid, an inner tank device 7 is kept out of rotation and during liquid supply only, is rotated by being driven. And by rotating the inner tank device 7 via the main shaft 6, the liquid therein is urged and pressed to its peripheral portion by the action of a centrifugal force, is extruded from openings of the peripheral portion, and thus is filled between guide vanes 4 fixed at the inner side of an outer tank device 2 and kept at rest and also filled in the vicinity of a liquid supply port 3. By opening the liquid supply port 3 with the inner tank device being in rotation in this way, the liquid is supplied to the outside of the tank unit by the urging force generated as a result of the centrifugal force.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-126699

⑬ Int. Cl.⁵

B 64 G 1/40

識別記号

A

庁内整理番号

8817-3D

⑭ 公開 平成4年(1992)4月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 微小重力空間用液体タンク

⑯ 特 願 平2-247245

⑰ 出 願 平2(1990)9月19日

⑱ 発 明 者 梶 谷 啓 介 愛知県小牧市大字東田中1200番地 三菱重工業株式会社名古屋誘導推進システム製作所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 坂 間 暁 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

微小重力空間用液体タンク

2. 特許請求の範囲

開閉可能な液供給口を有する外部タンク、同外部タンクの内部においてメインシャフトを介して駆動されて回転することができ同様に開口部を有する内部タンク、および同内部タンクと同等の慣性質量を有し前記メインシャフトの外側に同軸に設けられ反転ギヤを介してメインシャフトと逆方向に回転駆動される円筒状の反転シャフトを備えたことを特徴とする微小重力空間用液体タンク。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は宇宙の微小重力空間において、液体を貯蔵しそれを外部へ供給するために用いられる液体タンクに関するものである。

(従来の技術)

第4図は宇宙空間移動用ビークルの燃料となる液体水素等推進薬あるいは液体酸素等酸化剤の貯

蔵供給システムとして宇宙ステーションに搭載するために、現在米国で研究されている微小重力空間用液体タンクの第1の例の表面張力式タンクの断面図である。図において、01はタンク本体、02は同本体の内部に貯蔵されている液体、03は前記本体下部に設けられた液供給口、04は同本体内部の上部に設けられているキャピラリスクリーンである。これは、微小重力下で液をその表面張力によって保持するスクリーンである。05は同様に本体内部に設けられているフラインメッシュである。これは液供給口の近傍に設置され、前記キャピラリスクリーンと同様に、液のみを表面張力によって保持するメッシュである。そのメッシュの粗さを非常に細かくすることにより、気液分離を実現し、液のみの安定供給を行うものである。構造強度を保つためにフレーム状のホルダが備えられている。06はベントバルブであり、貯蔵中に気化したガスを抜き、内圧の上昇を防ぐためのものである。

以上の装置によってタンク内の気体と液体は分

離され、液の供給時には、ガス圧を用いて液が供給される。

第 5 図は前記と同一目的のものとして米国で研究されている微小重力空間用液体タンクの第 2 の例の弾性境界膜式タンクの断面図である。図において、01 はタンク本体、02 は内部に貯蔵されている液体、03 は前記本体下部に設けられた液供給口、07 は液の表面を覆う弾性境界膜である。

本タンクにおいては、弾性境界膜によってタンク内の気体と液体とが分離され、液の供給時には、弾性境界膜ごしに液をガスで加圧して供給するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来技術の第 1 の例の表面張力式タンクは、タンク内構造が複雑であることと、液の供給に際して用いられる圧力ガスと液との分離が必ずしも十分に行われないという欠点がある。

また従来技術の第 2 の例の弾性境界膜式タンクにおいては、弾性境界膜の性質上積極的な冷却ができないため、極低温液体を貯蔵するためには、

られ反転ギヤを介してメインシャフトと逆方向に回転駆動される円筒状の反転シャフトを備えたことを特徴とする微小重力空間用液体タンクに関するものである。

〔作用〕

本発明の微小重力空間用液体タンクにおいては、液を貯蔵する時は、液供給口を閉じ、内部タンクは回転させないで静止させておく。液を外部に供給する時は、駆動装置によって、メインシャフトを介して、内部タンクを回転させる。この時、内部の液は遠心力によって内部タンクの周縁部へ集り、開口部から押出され、外部タンクの内側と液供給口付近に充填する。この時、液供給口を開くと、遠心力にもとづく押圧力によって液が外部へ供給される。また反転ギヤを介して逆回転される反転シャフトは内部タンクの回転反力を打消すことができるので、本タンクは、宇宙ステーション等に設置して支障なく用いることができる。

〔実施例〕

第 1 図は本発明の一実施例の縦断面図、第 2 図

適切ではないこと、寿命の短い弾性境界膜を使用しているので、これに応じて、タンク自体の寿命も短いものとなること、さらに境界膜の位置が不定のため、通常的手段ではベントが困難であり、ベント機構の構造が複雑になることなどの欠点がある。

本発明は、従来技術の欠点を解消して、

- (1) 構造が簡単
- (2) 液供給時の完全な気液分離可能
- (3) 冷却可能
- (4) 長期間の使用が可能

を達成することのできる微小重力空間用液体タンクを提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は前記課題を解決したものであって、開閉可能な液供給口を有する外部タンク、同外部タンクの内側においてメインシャフトを介して駆動されて回転することができ周縁に開口部を有する内部タンク、および同内部タンクと同等の慣性質量を有し前記メインシャフトの外側に同軸に設け

は同実施例に用いられているギアボックスの横断面図、第 3 図は第 2 図の A-A 断面図である。第 1 図において、1 は宇宙ステーション等の固定部、2 は同固定部に取付けられている外部タンクである。この外部タンクは図の C-C 線を軸とする、そろばん玉の形状のものであり、その内部では、周縁部（図の左右端部）が狭くなっている。3 は上記外部タンク的一端部（図の下端部）に設けられている開閉可能な液供給口、4 は同液供給口の近くから前記外部タンクの周縁部まで達し、同外部タンクの内側に放射状に配置されて固定され静止している複数枚の案内翼、5 は同案内翼の端部を介して前記外部タンクに固定されているギアボックス、6 は一端が同ギアボックスによって保持され、他端が外部タンクに設けられた軸受によって支えられ同外部タンクの外方へ突出し、固定部に設けられた図示していない駆動装置によって回転駆動されるメインシャフト、7 は外部タンクの内側に設けられ、前記メインシャフトに達し回転駆動されるそろばん玉形状の内部タンクである。

同内部タンクの周縁部(図では左右端)には開口部が設けられている。8は前記ギアボックスに設けられた反転ギア(第2図、第3図参照)、9は前記メインシャフトと同軸に同メインシャフトの外側に設けられ、前記反転ギアを介してメインシャフトとは逆の方向へ回転駆動される反転シャフトである。この反転シャフトは、内部タンクと同等の慣性質量を有して逆回転することによって、回転反力を打消すものである。第1図の斜線部10は内部タンクが回転している時の液の位置である。

本装置において、タンク内への液の供給はメインシャフト6の中心に設けられた貫通孔を経て行われる。本装置による通常の液の貯蔵に際しては、内部タンク7は回転駆動させず、液供給時にのみ内部タンクを回転駆動する。メインシャフト6を介して内部タンク7が回転駆動されると、内部の液は遠心力の作用によってその周縁部へ押しつけられ、さらに同周縁部の開口から押出され、外部タンク2の内側に固定されて静止している案内翼

4の間、および液供給口3の付近に充填する。このような、内部タンクが回転している状態で液供給口3を開くと、前記遠心力による押圧力によって、液が外部へ供給される。

以上述べたように、本発明の液体タンクは、微小重力空間における液貯蔵タンクとしての機能に、遠心力押圧力による液供給機能を加えたものであり、付加設備として、回転駆動装置以外に他の補機を必要としないため、構造簡単、液供給時の完全な気液分離可能、冷却可能、かつ長寿命の微小重力空間用液体タンクを提供することができ、製作費および維持費の低減をはかることができる。

また反転シャフトによって内部タンクの回転の反力が打消されているので、本液体タンクを宇宙ステーション等に搭載した場合に、宇宙ステーションに回転力が加わることが防がれるので、宇宙空間において支障なく使用することができる。

〔発明の効果〕

本発明の微小重力空間用液体タンクは、開閉可能な液供給口を有する外部タンク、同外部タンク

の内側で、メインシャフトを介して駆動されて回転することができ、周縁に開口部を有する内部タンク、同内部タンクと同等の慣性質量を有し、反転ギアを介してメインシャフトと逆方向に回転駆動される反転シャフトを備えているので、簡単な構造で完全な気液分離を行うことができ、冷却可能でかつ長期間の使用に耐えることができる。

4. 図面の簡単な説明

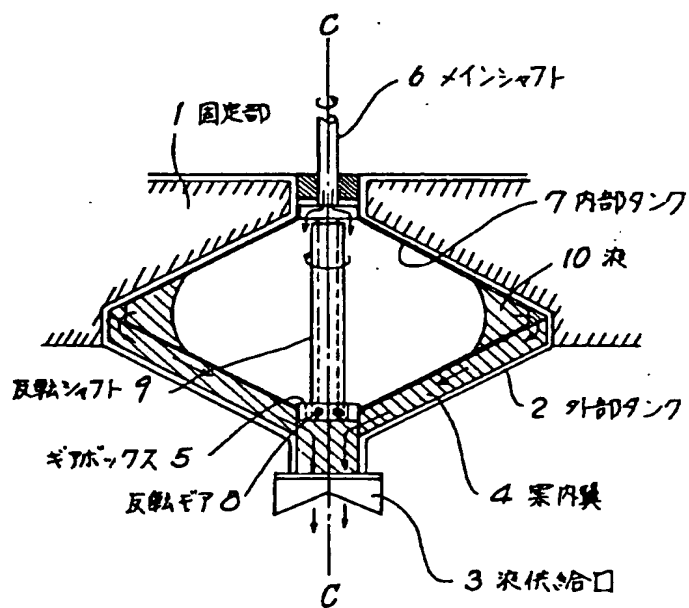
第1図は本発明の一実施例の縦断面図、第2図は同実施例に用いられるギアボックスの横断面図、第3図は第2図のA-A断面図、第4図は従来の微小重力空間用液体タンクの第1の例の断面図、第5図は従来の微小重力空間用液体タンクの第2の例の断面図である。

- 1…固定部、 2…外部タンク、
- 3…液供給口、 4…案内翼、
- 5…ギアボックス、 6…メインシャフト、
- 7…内部タンク、 8…反転ギア、
- 9…反転シャフト、
- 10…内部タンク回転時の液、

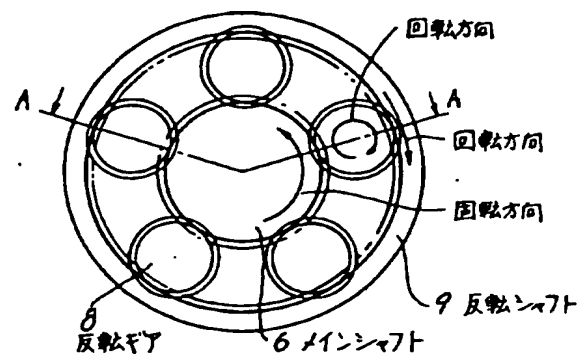
- 01…タンク本体、 02…液、
- 03…液供給口、
- 04…キャピラリスクリーン、
- 05…ファインメッシュ、
- 06…ベントバルブ、 07…弾性境界膜、

代理人 弁理士 坂 間 暁 外2名

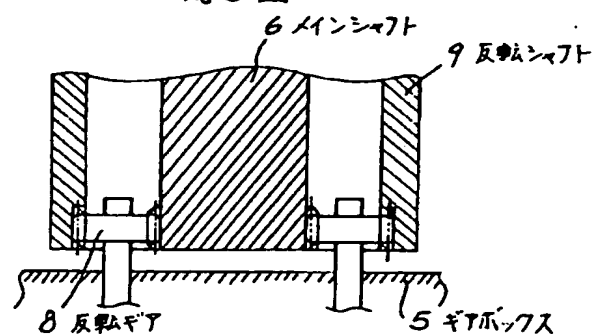
第1図



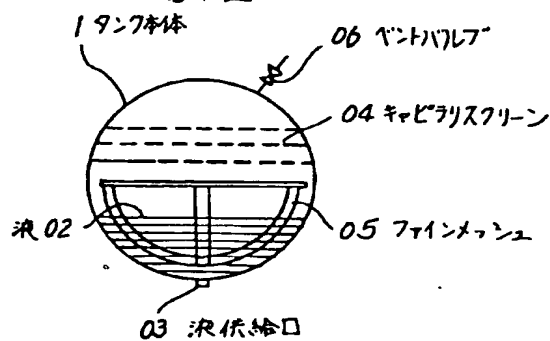
第2図



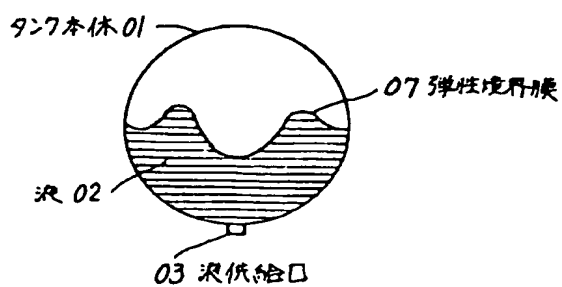
第3図



第4図



第5図



THIS PAGE BLANK (USPTO)